

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **03273831 A**(43) Date of publication of application: **05.12.91**

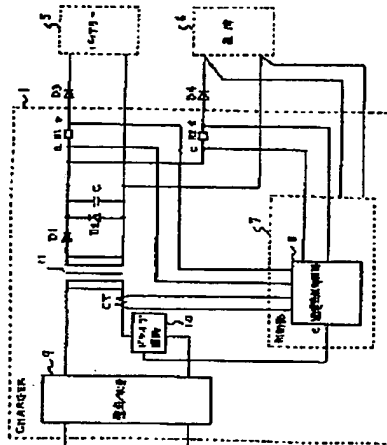
(51) Int. Cl.

**H02J 7/10**  
**H01M 10/44**
(21) Application number: **02071115**(71) Applicant: **FUJITSU LTD**(22) Date of filing: **20.03.90**(72) Inventor: **YAMADA YUICHI****(54) CONTROL METHOD OF BATTERY CHARGER**than a predetermined value  $IOCP_1$ .**(57) Abstract**

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&amp;Japio

**PURPOSE:** To control a battery charger by making the output voltage of said charger constant when the output current of the charger is smaller than a predetermined value, by giving drooping characteristics to the output voltage- output current of said charger when the output current is higher than the predetermined value, and by displaying the generation of overcurrent when the output current is higher than another predetermined value.

**CONSTITUTION:** An overcurrent detection circuit 8 refers to the output value of a current transformer CT to examine whether the output current of a battery charger 1 is higher than a predetermined value  $IOCP$ . When the output current of the charger is higher than the predetermined value  $IOCP$ , a drive circuit 10 is controlled to give drooping characteristics to the output voltage-output current characteristics of the charger 1. A control for making the output voltage of the charger 1 constant is performed when the output current of the charger 1 is lower than the predetermined value  $IOCP$ . Also, the overcurrent control circuit 8 outputs an overcurrent alarm signal of a predetermined value when the output current of the charger 1 is higher



⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

## ⑫ 公開特許公報(A) 平3-273831

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>H 02 J 7/10  
H 01 M 10/44

識別記号

H  
Q

庁内整理番号

9060-5G  
8939-4K

⑬ 公開 平成3年(1991)12月5日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 充電器の制御方法

⑮ 特 願 平2-71115

⑯ 出 願 平2(1990)3月20日

⑰ 発 明 者 山 田 裕 一 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社  
内

⑱ 出 願 人 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

⑲ 代 理 人 弁理士 京谷 四郎

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

充電器の制御方法

## 2. 特許請求の範囲

バッテリーを充電すると共に負荷に電力を供給する充電器において、

充電器の出力電流が所定値  $I_{cc}$  より小であるときには、充電器の出力電圧を一定値にする制御を行い、

充電器の出力電流が  $I_{cc}$  以上のときには、充電器の出力電圧-出力電流に垂下特性を与え、

充電器の出力電流が他の所定値  $I_{cpl}$  (ただし、 $I_{cpl}$  は負荷が動作する最低電圧  $V$  に対応する充電器の出力電流) 以上のときには、過電流発生を表示する

ことを特徴とする充電器の制御方法。

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔概要〕

充電器の制御方法の改良に関し、

負荷電流の大きさに関係なく、バッテリーを適切に充電できるようになることを目的とし、

バッテリーを充電すると共に負荷に電力を供給する充電器において、

充電器の出力電流が所定値  $I_{cc}$  より小であるときには、充電器の出力電圧を一定値にする制御を行い、

充電器の出力電流が  $I_{cc}$  以上のときには、充電器の出力電圧-出力電流に垂下特性を与え、

充電器の出力電流が他の所定値  $I_{cpl}$  (ただし、 $I_{cpl}$  は負荷が動作する最低電圧  $V$  に対応する充電器の出力電流) 以上のときには、過電流発生を表示する

ことを構成としている。

## 〔産業上の利用分野〕

本発明は、充電器の制御方法の改良に関するものである。

## 〔従来の技術〕

第4図は従来回路を示す図である。同図において、5はバッテリー、6は負荷、7は制御部、8'は過電流制御回路、9は整流／平滑回路、10はドライブ回路、11は変圧器、Cはコンデンサ、D1とD2はダイオード、CTは変流器をそれぞれ示している。

第4図において、バッテリー5および負荷6を除いた部分は、充電器を構成している。整流／平滑回路9は、交流を整流平滑化するものである。整流／平滑回路9の出力側には、ドライブ回路10を介して変圧器11が接続されている。ドライブ回路10は、変圧器11の1次側に流れる電流をオン／オフするものである。制御部7は、オン／オフ指令をドライブ回路10に対して送る。制御部7の中には、過電流制御回路8'が存在する。過電流制御回路8'は、変流器CTの出力値が或る閾値以上になると、充電器の出力電圧－出力電流特性に垂下特性を与えるように、ドライブ回路10を制御する。また、変流器CTの出力値が上記閾値以上になると、過電流制御回路8'から過

電流アラームが出力され、過電流表示ランプが点灯する。変圧器11の2次側出力は、ダイオードD1、D2およびコンデンサCで整流平滑され、バッテリー5および負荷6に供給される。

〔発明が解決しようとする課題〕

第3図(a)は従来技術における過電流垂下点の設定の1例を示す図である。

第3図(a)の設定方法が適用された充電器1では、過電流垂下点の電流 $I_{ocr}$ を

$$I_{ocr} = I_{cmax} + I_{lmax}$$

( $I_{cmax}$ はバッテリー一定電流充電時の電流値

$I_{lmax}$ は負荷の最大電流値)

に設定していたが、負荷電流 $I_L$ が最も小さいとき( $I_L = I_{Lmin}$ のとき)、バッテリー充電電流が( $I_{c1} + I_{cmax}$ )だけ流れてしまっていた。即ち、バッテリーが急速充電をしてしまい、バッテリーの寿命を低下させると言う問題があった。

第3図(b)は上記のような問題をなくすために考え出されたものであるが、第3図(b)の設定方法が適用された充電器では、

$$I_{ocr} = I_{lmax}$$

と設定している。このような装置では、 $I_{lmax}$ の負荷電流が負荷に流れてしまうと、バッテリーを充電できなくなると言う問題があった。

本発明は、この点に鑑みて創作されたものであって、負荷電流の大きさに関係なく、バッテリーを適切に充電できるようになった充電器の制御方法を提供することを目的としている。

〔課題を解決するための方法〕

そしてそのため、本発明の充電器の制御方法は、バッテリーを充電すると共に負荷に電力を供給する充電器において、

充電器の出力電流が所定値 $I_{oc0}$ より小であるときには、充電器の出力電圧を一定値にする制御を行い、

充電器の出力電流が $I_{oc0}$ 以上のときには、充電器の出力電圧－出力電流に垂下特性を与え、

充電器の出力電流が他の所定値 $I_{oc1}$ (ただし、 $I_{oc1}$ は負荷が動作する最低電圧 $V_L$ に対応する充電器の出力電流)以上のときには、過電流発生

を表示する

ことを特徴とするものである。

〔実施例〕

第1図は本発明の充電器の1実施例のブロック図である。同図において、1は充電器、5はバッテリー、6は負荷、7は制御部、8は過電流制御回路、9は整流／平滑回路、10はドライブ回路、11は変圧器、D1～D4はダイオード、Cはコンデンサ、R1とR2は抵抗をそれぞれ示している。

整流／平滑回路9は、交流を直流に変換すると共に直流出力を平滑化するものである。整流／平滑回路9の出力は、ドライブ回路10を介して変圧器11の一次側に接続される。ドライブ回路10は、変圧器11の一次側をオン／オフするものである。

変圧器11の二次側出力は、ダイオードD1、D2およびコンデンサCによって整流平滑化される。整流平滑化された直流は、バッテリー5および負荷6に供給される。バッテリー5に供給され

る電流を測定するために抵抗 $R_1$ が設けられる。また、負荷6に供給される電流を測定するために抵抗 $R_2$ が設けられている。制御部7は、抵抗 $R_1$ の両端電圧、抵抗 $R_2$ の両端電圧、変流器CTの出力、負荷6の電圧を取り込む。制御部7は、過電流制御回路8を有している。

第3図は本発明の過電流垂下点の設定を説明する図である。 $I_{ocr}$ は $I_{imax}$ に設定されている。 $V_s$ は負荷6が動作する最低電圧である。 $I_{ocr}$ は、出力電圧-出力電流特性において出力電圧が $V_s$ になる点の出力電流である。

次に、過電流制御回路8の動作を第3図を参照して説明する。過電流検出回路8は、変流器CTの出力値を参照して充電器1の出力電流が $I_{ocr}$ 以上であるか否かを調べる。充電器1の出力電流が $I_{ocr}$ 以上のときには、充電器1の出力電圧-出力特性に垂下特性を与えるように、ドライブ回路10を制御する。なお、充電器1の出力電流が $I_{ocr}$ より小のときには、図示しないが、制御部7により充電器1の出力電圧を一定値にする制御

応する値が入力される。

従来の過電流アラーム信号は、ゲート12の下側入力に印加されている。充電器1の出力電流が $I_{ocr}$ 以上になると、従来通り過電流垂下がかけられ、従来の過電流アラーム信号はLレベルになる。ゲート12の下側入力はLレベルになるが、充電器1の出力電流が $I_{ocr}$ より小であると、AMP3の出力から正常信号(Hレベルの信号)がゲート12の上側入力に印加されるため、ゲート12の出力からLレベル(正常信号)が送出される。ゲート12の出力が過電流アラーム信号となる。

充電器1の出力電流が $I_{ocr}$ 以上になると、ゲート12の上側入力がLレベルになる。ゲート12の上側入力がLレベルになった時にはゲート12の下側入力もLレベルであるので、ゲート12からHレベル(過電流発生を示す)が出力される。図示しないが、ゲート12の出力がHレベルになると、過電流表示ランプが点灯する。

(発明の効果)

が行われる。

また、過電流制御回路8は、抵抗 $R_1$ の電圧と抵抗 $R_2$ の電圧に基づいて充電器1の出力電流が $I_{ocr}$ 以上であるか否かを調べ、充電器1の出力電流が $I_{ocr}$ 以上のときに所定値(例えば、Hレベル)の過電流アラーム信号を出力する。所定値の過電流アラーム信号が出力されると、過電流表示ランプが点灯する。

第2図は本発明におけるアラーム信号の発生回路を示す図である。同図において、AMP1ないしAMP3は演算増幅器、12はゲートをそれぞれ示している。なお、第2図の回路は過電流制御回路8の中に存在する。

第2図に示すように、負荷電流 $I_L$ を電圧 $V_1$ に変換するための抵抗 $R_1$ が設けられ、AMP1から電圧 $V_1$ が出力される。また、バッテリーの充電電流 $I_c$ を電圧 $V_2$ に変換するための抵抗 $R_2$ が設けられ、AMP2から電圧 $V_2$ が出力される。AMP3の一側入力端子には、 $V_1 + V_2$ が入力され、AMP3の+入力端子には $I_{ocr}$ に対

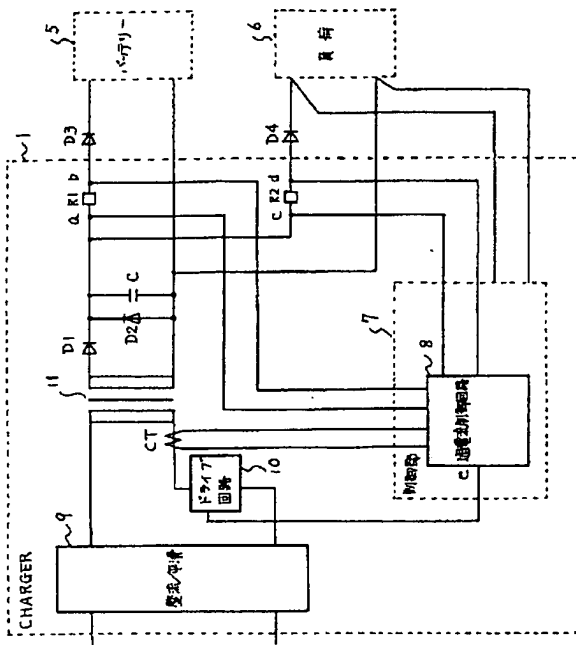
以上の説明から明らかなように、本発明によれば、負荷電流の大きさに関係なく、バッテリーの充電電流を最適な値にすることが可能である。

#### 4. 図面の簡単な説明

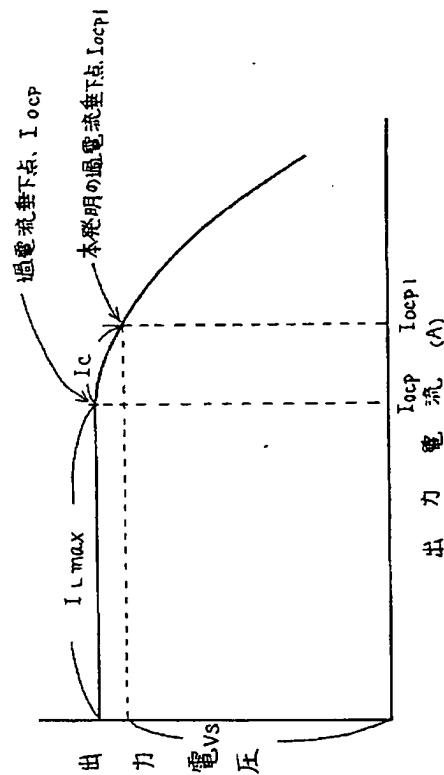
第1図は本発明の充電器の1実施例のブロック図、第2図は本発明におけるアラーム信号の発生回路を示す図、第3図は本発明における過電流垂下点の設定を説明する図、第4図は従来回路の構成例を示すブロック図、第5図は従来技術における過電流垂下点の設定を説明する図である。

1…充電器、5…バッテリー、6…負荷、7…制御部、8…過電流制御回路、9…整流/平滑回路、10…ドライブ回路、11…変圧器、D1～D4…ダイオード、C…コンデンサ、 $R_1$ と $R_2$ …抵抗、AMP1ないしAMP3…演算増幅器、12…ゲート。

特許出願人 富士通株式会社  
代理人弁理士 京谷四郎

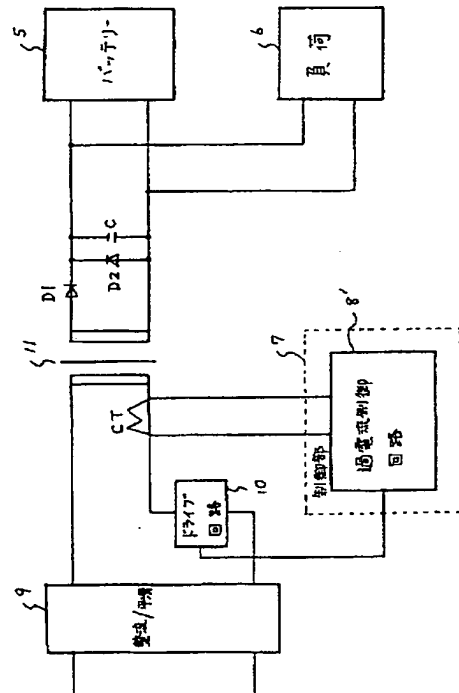


本発明の充電器の実施例 第1図



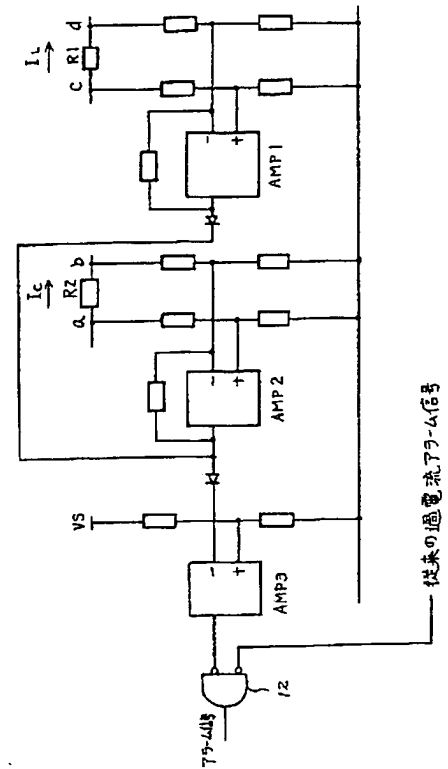
本発明における過電流垂下点の設定

第3図



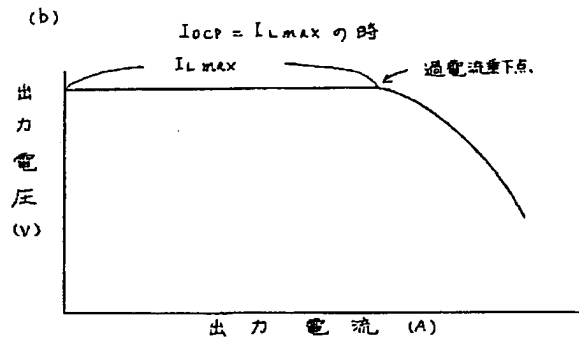
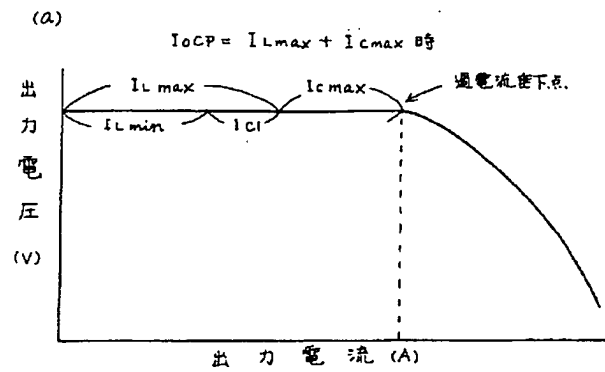
従来回路の構成例

第4図



本発明におけるアラーム信号の発生

第2図



従来技術における過電流重下点の設定  
第5図

**JAPANESE PATENT PUBLICATION (A)**

(11) Publication number: 03-273831

(43) Date of publication of application: 05.12.1991

---

(51) Int. CI. H02J 7/10  
H01M 10/44

---

(21) Application number: 02-071115 (71) Applicant: FUJITSU  
LTD

(22) Date of filing: 20.03.1990 (72) Inventor: YAMADA  
YUICHI

---

(54) CONTROL METHOD OF CHARGER

SPECIFICATION

1. TITLE OF THE INVENTION

Control Method of Charger

2. CLAIM

A control method of a charger for charging a battery and, at the same time, supplying power to a load, characterized by

controlling the output voltage of the charger to a constant value when the output current of the charger is smaller than a predetermined value  $I_{ocp}$ ,

imparting a trailing characteristic to the output voltage-output current of the charger when the output current of the charger is  $I_{ocp}$  or more, and

displaying occurrence of over current when the output current of the charger is another predetermined value  $I_{ocp1}$  (where  $I_{ocp1}$  is the output current of the charger corresponding to the lowest voltage  $V_s$  at which the load operates) or more.

### 3. DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION

#### [Abstract]

The present invention relates to an improvement of a control method of a charger,

has as its object to enable adequate charging of a battery irrespective of a magnitude of a load current, and

provides a control method of a charger for charging a battery and, at the same time, supplying power to a load, characterized by

controlling the output voltage of the charger to a constant value when the output current of the charger is smaller than a predetermined value  $I_{OCP}$ ,

imparting a trailing characteristic to the output voltage-output current of the charger when the output current of the charger is  $I_{OCP}$  or more, and

displaying occurrence of over current when the output current of the charger is another predetermined value  $I_{OCP1}$  (where  $I_{OCP1}$  is the output current of the charger corresponding to the lowest voltage  $V_s$  at which the load operates) or more.

#### [Field of Utilization in Industry]

The present invention relates to an improvement of a control method of a charger.

#### [Prior Art]

FIG. 4 is a diagram showing a conventional circuit. In the figure, 5 indicates a battery, 6 indicates a load, 7 indicates a controller, 8' indicates an over current control circuit, 9 indicates a rectifying/smoothing circuit, 10 indicates a drive circuit, 11 indicates a voltage transformer, C indicates a capacitor, D1 and D2 indicate diodes, and CT indicates a current transformer.



In FIG. 4, the portion except the battery 5 and the load 6 forms the charger. The rectifying/smoothing circuit 9 is for rectifying and smoothing the AC current. On an output side of the rectifying/smoothing circuit 9, the voltage transformer 11 is connected via the drive circuit 10. The drive circuit 10 is for turning on/off the current flowing on a primary side of the voltage transformer 11. The controller 7 sends an on/off instruction to the drive circuit 10. In the controller 7, there is an over current control circuit 8'. The over current control circuit 8' controls the drive circuit 10 so as to give a trailing characteristic to the output voltage-output current characteristic of the charger when the output value of the current transformer CT becomes a certain threshold value or more. Further, when the output value of the current transformer CT becomes the above threshold value or more, an over current warning is output from the over current control circuit 8', and an over current display lamp is turned on. The secondary side output of the voltage transformer 11 is rectified and smoothed at the diodes D1 and D2 and the capacitor C and supplied to the battery 5 and the load 6.

[Problems to be Solved by the Invention]

FIG. 3(a) is a diagram showing an example of the setting of an over current trailing point in the prior art.

In a charger 1 to which the setting method of FIG. 3(a) is applied, the current  $I_{OCP}$  of the over current trailing point is set as

$$I_{OCP} = I_{Cmax} + I_{Lmax},$$

( $I_{Cmax}$  is the current value at the time of the battery constant current charging;  $I_{Lmax}$  is the maximum current value

of load)

but when the load current  $I_L$  is the smallest ( $I_L = I_{Lmin}$ ), the battery charging current flows in only an amount of ( $I_{C1} + I_{Cmax}$ ). Namely, there is the problem that the battery is rapidly charged, so the service life of the battery is lowered.

FIG. 3(b) was conceived of in order to eliminate the problem as described above. In a charger to which the setting method of FIG. 3(b) is applied,

$$I_{OCP} = I_{Lmax}$$

is set. In such a system, there is the problem that the battery can no longer be charged when the load current of  $I_{Lmax}$  flows in the load.

The present invention was created in consideration of this point and has as an object thereof to provide a control method of a charger enabling adequate charging of the battery irrespective of the magnitude of the load current

[Method for Solving the Problems]

According to the present invention, there is provided a control method of a charger for charging a battery and, at the same time, supplying power to a load, characterized by

controlling the output voltage of the charger to a constant value when the output current of the charger is smaller than a predetermined value  $I_{OCP}$ ,

imparting a trailing characteristic to the output voltage-output current of the charger when the output current of the charger is  $I_{OCP}$  or more, and

displaying occurrence of over current when the output current of the charger is another predetermined value  $I_{OCP1}$

(where  $I_{ocp1}$  is the output current of the charger corresponding to the lowest voltage  $V_s$  at which the load operates) or more.

[Embodiment]

FIG. 1 is a block diagram of an embodiment of the charger of the present invention. In the figure, 1 indicates a charger, 5 indicates a battery, 6 indicates a load, 7 indicates a controller, 8 indicates an over current control circuit, 9 indicates a rectifying/smoothing circuit, 10 indicates a drive circuit, 11 indicates a voltage transformer, D1 to D4 indicate diodes, C indicates a capacitor, and R1 and R2 indicate resistors.

The rectifying/smoothing circuit 9 converts an AC current to a DC current and, at the same time, smoothens the DC current output. The output of the rectifying/smoothing circuit 9 is connected to the primary side of the voltage transformer 11 via the drive circuit 10. The drive circuit 10 turns on/off the primary side of the voltage transformer 11.

The secondary side output of the voltage transformer 11 is rectified and smoothed by the diodes D1 and D2 and the capacitor C. The rectified and smoothed DC current is supplied to the battery 5 and the load 6. The resistor R1 is provided in order to measure the current supplied to the battery 5. Further, the resistor R2 is provided in order to measure the current supplied to the load 6. The controller 7 fetches the voltage across the resistor R1, the voltage across the resistor R2, the output of the current transformer CT, and the voltage of the load 6. The controller 7 has the over current control circuit 8.

FIG. 3 is a diagram for explaining the setting of the

over current trailing point of the present invention.  $I_{ocp}$  is set at  $I_{Lmax}$ .  $V_s$  is the lowest voltage at which the load 6 operates.  $I_{ocp1}$  is the output current at a point where the output voltage becomes  $V_s$  in the output voltage-output current characteristic.

Next, an explanation will be given of the operation of the over current control circuit 8 with reference to FIG. 3. The over current detection circuit 8 checks whether or not the output current of the charger 1 is  $I_{ocp}$  or more by referring to the output value of the current transformer CT. When the output current of the charger is  $I_{ocp}$  or more, the drive circuit 10 is controlled so as to impart the trailing characteristic to the output voltage-output current characteristic of the charger 1. Note that when the output current of the charger 1 is smaller than  $I_{ocp}$ , although not shown, the control for making the output voltage of the charger 1 a constant value is carried out by the controller 7.

Further, the over current control circuit 8 checks whether or not the output current of the charger 1 is  $I_{ocp1}$  or more based on the voltage of the resistor R1 and the voltage of the resistor R2 and outputs an over current warning signal of a predetermined value (for example H level) when the output current of the charger 1 is  $I_{ocp1}$  or more. When the over current warning signal of the predetermined value is output, the over current display lamp is turned on.

FIG. 2 is a diagram showing a generation circuit of the warning signal in the present invention. In the figure, AMP1 to AMP3 indicate operational amplifiers, and 12 indicates a gate. Note that the circuit of FIG. 2 is in the

over current control circuit 8.

As shown in FIG. 2, the resistor R1 for converting the load current  $I_L$  to a voltage V1 is provided, and the voltage V1 is output from the AMP1. Further, the resistor R2 for converting the charging current  $I_c$  of the battery to a voltage V2 is provided, and the voltage V2 is output from the AMP2.  $V1 + V2$  is input to a - side input terminal of the AMP3, and a value corresponding to  $I_{ocp1}$  is input to a + input terminal of the AMP3.

The conventional over current warning signal is applied to the lower side input of the gate 12. When the output current of the charger 1 becomes  $I_{ocp}$  or more, the over current trailing is applied as conventionally, and the conventional over current warning signal becomes the L level. The lower side input of the gate 12 becomes the L level, but when the output current of the charger 1 is smaller than  $I_{ocp1}$ , a normal signal (signal of H level) is applied from the output of the AMP3 to the upper side input of the gate 12, therefore the L level (normal signal) is transmitted from the output of the gate 12. The output of the gate 12 becomes the over current warning signal.

When the output current of the charger 1 becomes  $I_{ocp1}$  or more, the upper side input of the gate 12 becomes the L level. When the upper side input of the gate 12 becomes the L level, the lower side input of the gate 12 becomes the L level, therefore the H level (indicating the over current generation) is output from the gate 12. Although not shown, when the output of the gate 12 becomes the H level, the over current display lamp is turned on.

[Effect of the Invention]

As apparent from the above explanation, according to

the present invention, irrespective of the magnitude of the load current, it is possible to set the charging current of the battery to the optimum value.

#### 4. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

FIG. 1 is a block diagram of an embodiment of a charger of the present invention; FIG. 2 is a diagram showing a generation circuit of a warning signal in the present invention; FIG. 3 is a diagram for explaining setting of an over current trailing point in the present invention; FIG. 4 is a block diagram showing an example of the configuration of a conventional circuit; and FIG. 5 is a diagram for explaining setting of the over current trailing point in the prior art.

1 ... charger, 5 ... battery, 6 ... load, 7 ... controller, 8 ... over current control circuit, 9 ... rectifying/smoothing circuit, 10 ... drive circuit, 11 ... voltage transformer, D1 to D4 ... diodes, C ... capacitor, R1 and R2 ... resistors, AMP1 to AMP3 ... operational amplifiers, and 12 ... gate.

[FIG. 1] ONE EMBODIMENT OF CHARGER OF PRESENT INVENTION

- 9. RECTIFYING/SMOOTHENING
- 10. DRIVE CIRCUIT
- 5. BATTERY
- 6. LOAD
- 7. CONTROL UNIT
- 8. OVER CURRENT CONTROL CIRCUIT

[FIG. 2] GENERATION OF WARNING SIGNAL IN PRESENT INVENTION  
WARNING SIGNAL

CONVENTIONAL OVER CURRENT WARNING SIGNAL

[FIG. 3] SETTING OF OVER CURRENT TRAILING POINT IN PRESENT

INVENTION

OUTPUT VOLTAGE

OVER CURRENT TRAILING POINT  $I_{OCP}$

OVER CURRENT TRAILING POINT  $I_{OCP1}$  OF PRESENT INVENTION

OUTPUT CURRENT

[FIG. 4] EXAMPLE OF CONFIGURATION OF CONVENTIONAL CIRCUIT

- 9. RECTIFYING/SMOOTHENING
- 10. DRIVE CIRCUIT
- 5. BATTERY
- 7. CONTROLLER
- 8'. OVER CURRENT CONTROL CIRCUIT
- 6. LOAD